



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 197 19 828 A 1

⑦1 Aktenzeichen: 197 19 828.7  
⑦2 Anmeldetag: 13. 5. 97  
⑦3 Offenlegungstag: 19. 11. 98

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 03 B 43/00**  
G 01 M 11/02  
G 01 N 21/88  
G 01 N 21/25  
G 06 K 9/78

DE 197 19 828 A 1

⑦1 Anmelder:  
P & I Produktform und Industrietechnik GmbH,  
33175 Bad Lippspringe, DE

⑦4 Vertreter:  
Hanewinkel, L., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 33102  
Paderborn

⑦2 Erfinder:  
Schilling, Harry, 90469 Nürnberg, DE

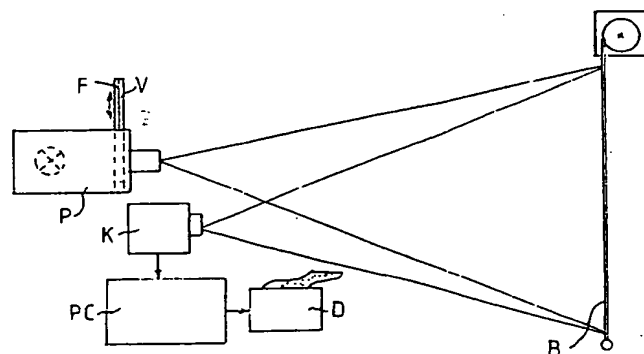
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 1 95 11 195 A1  
DIN 19045 T8 (12.91);

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Prüfverfahren und Prüfvorrichtung für Projektionsvorrichtungen

⑤7 Prüfverfahren für eine Projektionsvorrichtung, wobei mit einem Projektor (P) eine Bildwand (B) ausgeleuchtet wird und am Ort eines Normalbeobachters die Lichtverteilung der Bildwand (B) mit einer CCD-Kamera (K) aufgenommen wird und in einem elektronischen Prozessor (PC) programmgesteuert so gewonnene Grauwerte normiert und bezüglich einer standardisierten Grauwertverteilung und/oder bezüglich jeweils von Pixelgrauwerten eines benachbarten Pixelbereiches differentiell verknüpft und mit vorgegebenen Schwellwerten größenmäßig verglichen werden, wobei gemäß deren Überschreitung eine Fehlerpixelverteilungs-Darstellung erstellt ggf. ausgegeben wird und dann eine verteilungsmäßige Bewertung dieser Fehlerpixelverteilung mit in einer Sichtbarkeitsanalyse ermittelten Verteilungskriterien erfolgt, womit eine Klassifizierung der Fehlerpixelverteilung erstellt wird, die als die Gütebeurteilung ausgegeben wird.



DE 197 19 828 A 1



des Musters dem gemessenen Sprung der Grauwerte zugeordnet und proportional dazu der Schwellwert gebildet, der an der durch die allgemeine, vorbeschriebene Erhebung bekannten Grenze der Beobachtbarkeit liegt.

Eine Ausgestaltung der Prüfvorrichtung ist in Fig. 1 dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Prüfvorrichtung mit einem Projektor P, der eine Bildwand B ausleuchtet, die von einer CCD-Kamera K aufgenommen wird, die am Platz eines Normalbeobachters aufgestellt ist. Die Bildsignale der Kamera K sind einem Prozessor PC zugeleitet, der ein Programm zur Durchführung der Verfahrensschritte nach der Erfindung enthält. Die Grauwertverteilung sowie die Werteverteilungen nach den einzelnen Verfahrensschritten, der Differenzierung, der Mittelwertbildung, der Schwellwertapplikation und der Clusteranalyse sind auf dem Ausgabemedium D, einem Drucker und/oder Display darzustellen.

Für die Erhebung der statistischen Relevanz und die Ermittlung der Schwellwerte ist eine Grauwertmustervorlage V in den Projektor P eingesetzt. Falls Farbfehler beurteilt werden sollen, wird auch ein Filter F in den Strahlengang eingesetzt.

Verfahrenspezifisch an der Vorrichtung sind also die Anordnung vom Projektor P und der Kamera K vor der Bildwand B, das Programm und die Prüfmaßstäbe in Form gespeicherter Schwellwerte und statistischer Clusterbewertungsdaten und/oder einer Grauwert-Mustervorlage V.

#### Patentansprüche

1. Prüfverfahren für eine Projektionsvorrichtung, bestehend aus einem Projektor (P) und einer Bildwand (B), insbesondere zur Gütebeurteilung von deren Bildwand (B), **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Projektor (P) die Bildwand (B) ausgeleuchtet wird und am Ort eines Normalbeobachters die Lichtverteilung der Bildwand (B) mit einer CCD-Kamera (K) aufgenommen wird und in einem elektronischen Prozessor (PC) programmgesteuert die so gewonnenen Grauwerte normiert und bezüglich einer standardisierten Grauwertverteilung und/oder bezüglich jeweils von Pixelgrauwerten eines benachbarten Pixelbereiches differentiell verknüpft und mit vorgegebenen Schwellwerten größtmäßig verglichen werden, wobei gemäß deren Überschreitung eine Fehlerpixelverteilungs-Darstellung erstellt und ggf. ausgegeben wird und dann eine verteilungsmäßige Bewertung dieser Fehlerpixelverteilung mit in einer Sichtbarkeitsanalyse ermittelten Verteilungskriterien erfolgt, womit eine Klassifizierung der Fehlerpixelverteilung erstellt wird, die als die Gütebeurteilung ausgegeben wird.
2. Prüfverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Gütebeurteilung der Bildwand (B), die standardisierte Grauwertverteilung bezüglich des verwendeten Projektors (P) und einer idealen Bildwand ermittelt wird.
3. Prüfverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Gütebeurteilung eines Projektorstyps die standardisierte Grauwertverteilung mittels eines als optimal beurteilten Projektors und einer idealen Bildwand ermittelt wird.
4. Prüfverfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebenen Schwellwerte dadurch vorab ermittelt werden, daß Testmuster mit unterschiedlichen Grauwerten in einer Projektionsvorrichtung (P, B) projiziert und die Projektionen von einem Probandenkollektiv auf eine Erkennbarkeit der Testmuster beurteilt werden und aus den

Beurteilungen nach statistischen Kriterien die Erkennbarkeitsgrenze von Grauwertunterschieden und die Erkennbarkeitskriterien von störenden Grauwertverteilungen festgelegt werden.

5. Prüfvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkennbarkeitsgrenze und die Erkennbarkeitskriterien der Grauwertverteilungen bezüglich unterschiedlicher Lagen der Testmusterbereiche auf der Bildwand (B) einzeln bestimmt und festgelegt werden.

6. Prüfvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme der zu beurteilenden Grauwertverteilung und die standardisierte Grauwertverteilung sowie die Schwellwerte und die Verteilungskriterien für einzelne Spektralbereiche getrennt vorgenommen werden.

7. Prüfvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die differentielle Verknüpfung von den Grauwerten eines jeden Pixels mit dem des jeweils in einer Koordinatenrichtung benachbarten Pixels oder mittels des Sobeloperators mit den Pixeln der übernächsten Zeile oder Spalte ausgeführt wird.

8. Prüfvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bildung der Verteilungskriterien verschiedene Clusterbildungen von den Schwellwert überschreitenden Graustufenmustern bezüglich ihrer statistischen Relevanz als Kollektiv untersucht und beurteilt werden.

9. Prüfvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgenommenen und normierten Grauwerte einer Mittelung durch einen Medienoperator jeweils in eine Pixelumgebung von 3 mal 3 bis 10 mal 10, vorzugsweise 5 mal 5 Pixeln unterzogen werden.

10. Prüfvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Projektor (P) und eine CCD-Kamera (K) auf eine Bildwand (B) ausgerichtet angeordnet sind und die CCD-Kamera (K) an einen Prozessor (PC) angeschlossen ist, der eine standardisierte Grauwertverteilung bezüglich einer idealen Bildwand und des verwendeten Projektors (P) oder eines als optimal beurteilten Projektors gespeichert enthält sowie durch eine Erhebung ermittelte Erkennbarkeits-Schwellwerte und -Verteilungskriterien von normierten Grauwertverteilungen gespeichert enthält und ein Programm zu einer Normierung der aufgenommenen Grauwerte, einer differentiellen Bearbeitung derselben, einer Mittelung sowie einer Bewertung der so bearbeiteten Grauwerte mittels der Schwellwerte und der Verteilungskriterien sowie einer Ausgabe einer Verteilung von schwellwertüberschreitenden Pixelgrauwerten sowie von Verteilungskriterienüberschreitungen.

11. Prüfvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Projektor (P) mit einer Vorlage (V) eines Grauwertverteilungsmusters bestückt ist.

12. Prüfvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Grauwertverteilungsmuster Grauwertdifferenzen entsprechend der Erkennbarkeits-schwellwerte enthält.

13. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Strahlengang des Projektors jeweils ein Spektralbereichsfilter (F) eingesetzt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

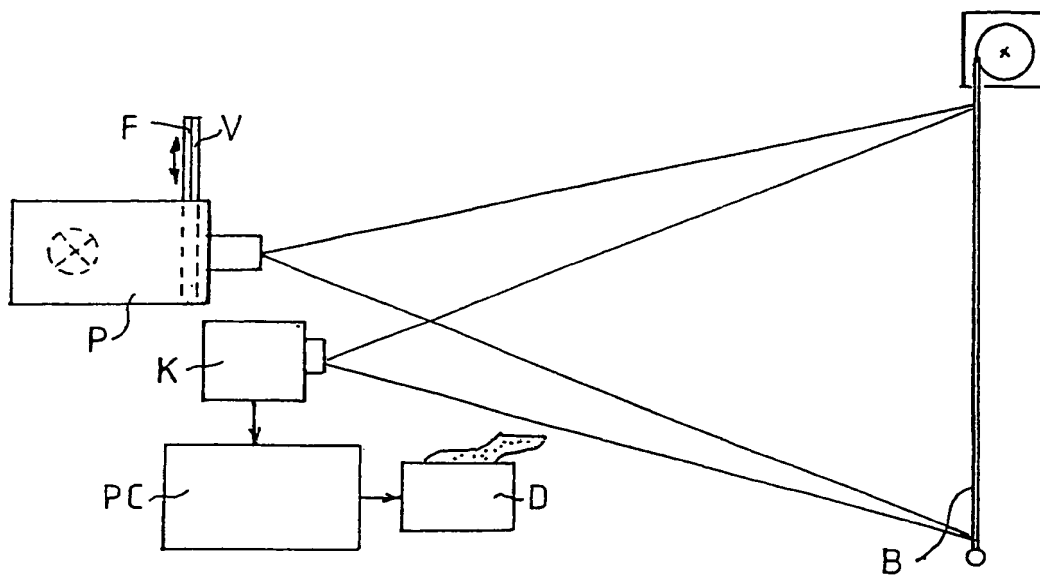


Fig. 1

T S1/9

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012194089 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-000195/ 199901

XRPX Acc No: N99-000222

**Test method for projection device - preparing error pixel distribution graph according to exceeding of predetermined threshold values, and performing evaluation of distribution graph according to distribution criteria determined in visibility analysis**

Patent Assignee: P &amp; I PRODUKTFORM &amp; INDUSTRIETECH GMBH (PIPR-N)

Inventor: SCHILLING H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19719828	A1	19981119	DE 1019828	A	19970513	199901 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1019828 A 19970513

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19719828	A1		4	G03B-043/00	

Abstract (Basic): DE 19719828 A

The method involves illuminating an image wall (B) through a projector (P) and recording a light distribution of the image wall through a CCD camera (K) at a normal position of a viewer. The thereby won gray values are standardized in an electronic program-controlled processor (PC), are differentially combined in reference to a standardized gray value distribution and in reference to respective pixel gray values of an adjacent pixel area, and are compared with predetermined threshold values.

An error pixel distribution graph is prepared, and if necessary output, according to exceeding of the predetermined threshold values. An evaluation of the error pixel distribution is performed according to distribution criteria determined in a visibility analysis. A classification of the error pixel distribution is prepared, which is output as a quality evaluation.

USE - Especially for roll-down image wall.

ADVANTAGE - Provides objective evaluation of quality of image wall.

Dwg.1/1

Title Terms: TEST; METHOD; PROJECT; DEVICE; PREPARATION; ERROR; PIXEL; DISTRIBUTE; GRAPH; ACCORD; PREDETERMINED; THRESHOLD; VALUE; PERFORMANCE; EVALUATE; DISTRIBUTE; GRAPH; ACCORD; DISTRIBUTE; CRITERIA; DETERMINE; VISIBLE; ANALYSE

Derwent Class: P82; S02; S03; W04

International Patent Class (Main): G03B-043/00

International Patent Class (Additional): G01M-011/02; G01N-021/25; G01N-021/88; G06K-009/78

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S02-J04A9; S03-E04A; W04-Q01B

?

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**